

# SOCIETAT CATALANA DE MEDICINA LEGAL I TOXICOLOGIA

---

## EXPOSICIÓ PROFESSIONAL AL MERCURI \*

J. CANELA I SOLER, J. R. VILLALBÍ I HERETER

**INTRODUCCIÓ.** — El mercuri inorgànic com a risc per a la salut humana ha estat objecte de nombrosos estudis. El seu ús com a fàrmac ja comportà la descripció de patologia mercurial per FERNEL en el segle XVI. Existeixen descripcions d'intoxicació professional per mercuri degudes a AGRÍCOLA i PARACELSO en el segle XVI, a RAMAZZINI en el XVIII, a KUSSMAUL en el XIX i a Thompson en el XX. A ells es deuen les descripcions clíniques de la síndrome d'intoxicació mercurial.<sup>1</sup> Malgrat que la indústria del feltre i la barreteria fou durant molts anys la major font d'intoxicació mercurial, a Espanya se la coneix des de molt antic per l'existència de mines de cinabri a Almaden. Recentment s'han introduït productes que han desplaçat el mercuri de la indústria del feltre, encara que altres aplicacions industrials del metall i els seus beneficis i mineria romanen com a possible font d'intoxicació laboral.

A Espanya no es disposa d'informació respecte a col·lectius de treballadors exposats que relacioni la clínica que aquests presenten amb els nivells de mercuri en els fluids biològics. El nostre treball constitueix una aportació en aquest sentit, a la vegada que discuteix, a partir dels resultats obtinguts, alguns aspectes de l'encara mal coneguda impregnació mercurial.

**MATERIAL I MÈTODES.** — En els Serveis del Departament de Medicina de l'Institut Territorial de Barcelona del Servei Social d'Higiene i Seguretat del Treball es practicà una enquesta entre els 36 treballadors d'una fàbrica de termòmetres clínics de la comarca catalana del Vallès, amb exposició laboral al mercuri inorgànic.

---

\* Sessió del dia 18 d'octubre de 1982.

Tots els subjectes foren sotmesos a un qüestionari-anamnesi específic orientat a conèixer els possibles símptomes d'intoxicació mercurial i a una exploració clínica. Es practicaren determinacions de mercuri en sang i en orina, i s'efectuà entre altres proves el sediment urinari, la taxa d'urea en sang, colesterol, creatinina i hemoglobina.

Vuit treballadors eren de sexe masculí, vint-i-set de sexe femení. Un treballador va ésser exclòs de l'estudi per manca de dades de laboratori. Les edats dels subjectes oscil·laren entre els 15 i els 44 anys, sent la mitjana de 20 anys. Els temps d'exposició al mercuri en l'empresa oscil·laren entre 3 mesos i 25 anys, amb una mitjana de 42 mesos. Es trobà un subjecte amb una exposició anterior de 10 anys en una altra empresa amb risc mercurial. Ell i un altre home, amb edats respectives de 38 i 44 anys i temps d'exposició en aquesta empresa de 10 a 25 anys, presentaren antecedents d'una baixa laboral per una anterior intoxicació mercurial. La resta dels subjectes enquestats desconeixien efectes tòxics del mercuri sobre el seu organisme.

**RESULTATS.**— El col·lectiu de treballadors enquestat presentà xifres de mercuri en sang suggestives d'excessiva exposició. Els valors oscil·laren entre 4 i 30  $\mu\text{g } \%$ , amb una mitjana de 16  $\mu\text{g } \%$  i una desviació típica de 5,3. Les xifres de mercuri en orina van variar entre 333  $\mu\text{g/l}$  i 3.370  $\mu\text{g/l}$ , amb una mitjana de 1.502  $\mu\text{g/l}$  i una desviació típica de 749.

**Síntomatologia:** Els símptomes descrits pels pacients foren de tipus neurològic, cutani, digestiu i d'un altre tipus. Els símptomes neuromusculars inclogueren: astènia, anorèxia, irritabilitat, somnolència, insomni, cefalees, vertígens, amnèsia, molèsties visuals, pell adormida i/o surosa, parestèsies, tremolors i rampes. També es van recollir queixes d'úlceres bucals, gingivitis i gingivorràgies, eritema, nafres i prurit cutani; alguns pacients van referir baveig, nàusees, vòmits i diarrees. Uns altres símptomes foren hiperhidrosi, gust metàl·lic a la boca i mal gust.

Vuit pacients es varen trobar asimptomàtics i els seus temps d'exposició foren de 3 mesos a 24, amb una mitjana de 10 mesos en l'empresa. Els seus valors de mercuri en sang foren de 4, 10, 14, 18, 22, 22, 25 i 30  $\mu\text{g } \%$ , amb una mitjana de 18  $\mu\text{g } \%$  i una desviació típica de 8,46. Els seus valors de mercuri en orina foren de 610, 811, 902, 1.216, 1.460, 1.600, 1.883 i 2.200  $\mu\text{g/l}$ , amb una mitjana de 1.335  $\mu\text{g/l}$  i una desviació típica de 552.

Els altres 27 subjectes presentaren símptomes neurològics, cutanis, digestius o d'un altre tipus; els pacients simptomàtics presentaven temps d'exposició de 4 mesos a 25 anys, amb una mitjana de permanència en l'empresa de 52 mesos. Els seus valors de mercuri en sang

oscil·laren de 5 a 22  $\mu\text{g } \%$ , amb un valor mitjà de 15  $\mu\text{g } \%$  i una desviació típica de 4, mentre que les seves xifres de mercuri urinari foren de 333 a 3.370  $\mu\text{g/l}$ , amb un valor mitjà de 1.551  $\mu\text{g/l}$  i una desviació típica de 800. La distribució dels símptomes va ésser de tal manera que 26 pacients van referir símptomes neuro-musculars, dels quals 5 referiren més de tres símptomes; 10 pacients es van queixar de molèsties de pell i mucoses; 7 pacients referiren alteracions funcionals de l'aparell digestiu (baveig, nàusees, vòmits, diarrees) i 10 pacients referiren molèsties d'un altre tipus (suors, gust metàl·lic a la boca). Els valors de mercuri i temps d'exposició relacionats amb aquests símptomes es mostren en les taules 1 i 3.

TAULA 1

Població exposada n = 35	Amb simptomatologia n = 27	Asimptomàtics n = 8
Hg en sang		
$\bar{x} = 16 \mu\text{g } \%$	$\bar{x} = 15 \mu\text{g } \%$	$\bar{x} = 18 \mu\text{g } \%$
$S_{\bar{x}} = 5,3 \mu\text{g } \%$	$S_{\bar{x}} = 4 \mu\text{g } \%$	$S_{\bar{x}} = 8,46 \mu\text{g } \%$
Hg en orina		
$\bar{x} = 1.502 \mu\text{g/l}$	$\bar{x} = 1.551 \mu\text{g/l}$	$\bar{x} = 1.335 \mu\text{g/l}$
$S_{\bar{x}} = 749 \mu\text{g/l}$	$S_{\bar{x}} = 800 \mu\text{g/l}$	$S_{\bar{x}} = 552 \mu\text{g/l}$
Temps mitjà d'exposició		
42 mesos	52 mesos	10 mesos

Exploració física: aquesta fou negativa en els 8 pacients asimptomàtics i en 8 pacients més que van referir simptomatologia. Els altres 19 pacients presentaren alteracions neurològiques (tremolors discrets, dislàlia, signes cerebelosos), de la boca (ribet mercurial, pèrdua recent de peces dentàries, gingivitis) i de la pell (dermografisme, dermatitis, pigmentacions). En 12 pacients es trobaren alteracions de la pell; en 4 pacients lesions bucals i, en 10, alteracions neurològiques. Dos d'ells presentaren simultàniament alteracions neurològiques i bucals, dos més neurològiques i cutànies, i un neurològiques, bucals i cutànies.

Altres dades: En cap cas no es va observar alteració de la creatinina. La taula 2 mostra els resultats pel que fa al colesterol, la urea, la proteinúria i/o hematúria, l'hemoglobina i la tensió arterial.

*Estudi estadístic:* S'estudià la relació del Hg-S i Hg-O amb el temps d'exposició. Mitjançant un microprocessador HP-85 es van ajustar corbes Hg-mesos d'exposició, log. Hg-mesos d'exposició, Hg-log. mesos d'exposició, log. Hg-log. mesos d'exposició. Els millors ajustaments obtinguts foren els corresponents a les equacions de la forma  $Hg = a + b \cdot \log X$  (mesos), en la qual s'obtenia una correlació negativa. Els resultats d'aquestes manipulacions es mostren en la taula 4.

TAULA 2

Colesterol $\leq$ 250 mg/100 ml.	4 pacients sobre 35 (11 %)
Urea $\leq$ 40 mg/100 ml.	7 pacients sobre 35 (20 %)
Proteinúria i/o hematúria	8 pacients sobre 33 (24 %)
Hemoglobina baixa *	2 pacients sobre 35 (6 %)
T. A. diastòlica $\leq$ 90 mm Hg	3 pacients sobre 35 (9 %)

\* Es valorà com a Hemoglobina baixa la inferior a 14 g/100 ml. en homes, o inferior a 12 g/100 ml. en dones.

TAULA 3

	Hg-S	Hg-O	Mesos-risc	N
Síntomes digestius	13	1.066	108	7
Síntomes neuro-musculars	15	1.558	56	26
Síntomes pell-mucoses	17	1.711	55	10
Altres símptomes	16	1.917	46	6
Sense símptomes	18	1.335	10	8

NOTA: Els valors indicats per al mercuri en S i O són els valors mitjans expressats en  $\mu\text{g} \%$  i  $\mu\text{g}/\text{l}$ . N indica el nombre d'individus en cada grup.

TAULA 4

Grup	N	r	
Hg-S Sense símptomes	8	0,3	N. S.
Amb símptomes	27	0,39	$p < 0,05$
Total	35	0,28	N. S.
Hg-O Sense símptomes	8	0,2	N. S.
Amb símptomes	27	0,6	$p < 0,01$
Total	35	0,51	$p < 0,01$

Ajustament de la recta  $Y = a + b \cdot \log X$

$Y = \text{Hg}$

$X = \text{mesos d'exposició}$

SMITH i cols.<sup>2</sup> refereixen haver trobat una bona correlació entre els valors de mercuri en sang i orina en el seu estudi. Nosaltres hem estudiat per a aquests paràmetres les diferents corbes ajustades, sense obtenir resultats significatius, la qual cosa està d'acord amb les dades aportades per HORNOS-VILA, J. I. i cols.<sup>3</sup> que han assenyalat la manca de correlació entre els valors de Hg-S i Hg-O.

DISCUSSIÓ. — Els resultats suggereixen una forta prevalença entre aquest grup laboral de signes de micromercurialisme, quadre descrit per TRACHTENBERG<sup>12</sup> l'any 1969, sense que s'advertís en cap cas un quadre clínic comparable al que recentment ha estat descrit en el nostre ambient per GARCÍA ARIÑO, il·lustrat per una pel·lícula, i que fou classificat, per la seva raresa, com a arqueològic (Comunicació Personal i pel·lícula, Acadèmia de Ciències Mèdiques de Catalunya i de Balears, 1981).

Les nostres dades mostren nivells de Hg-S superiors en el grup amb clínica que no en els subjectes asimptomàtics, mentre que els nivells de Hg-O eren inferiors en els subjectes sense símptomes. LADD i cols.<sup>4</sup> han mostrat la presència de nivells de Hg en S i O menors en els individus sense clínica, encara que WEST i LIM<sup>5</sup> trobaren valors superiors de Hg-O entre els subjectes amb símptomes. COPPLESTONE i Mc ARTHUR<sup>6</sup> comentaren que els menors nivells de Hg-O en subjectes amb símptomes podrien explicar-se considerant l'hidrargirisme com una inhabilitat per a l'excreció de Hg i no simplement com una exposició excessiva. LADD i cols.<sup>4</sup> suggereixen que el Hg-S pot no estar relacionat amb els seus efectes tòxics i que el Hg-S pot no reflectir els nivells de Hg en els òrgans crítics.

Les nostres dades semblen suggerir una gradació en l'aparició de símptomes en diferents sistemes en relació amb els nivells de Hg en S i O. Així, als nivells més baixos corresponen símptomes digestius i neuro-musculars, mentre que als nivells més alts apareixen alteracions de la pell i mucoses, la hiperhidrosi i la percepció de gustos anormals. És en aquests nivells majors que sembla trencar-se la relació entre Hg-S i Hg-O, que tampoc no es manté en el grup asimptomàtic, el qual presenta valors de Hg en O relativament inferiors als seus valors de Hg-S, que són els majors del col·lectiu.

Aquí pot estar jugant un important paper el temps d'exposició, ja que l'absorció de Hg en l'ambient laboral és ràpida i no ens sorprèn trobar subjectes amb poc temps d'exposició amb nivells molt alts de Hg en els seus fluids biològics. Sembla existir en el nostre grup una relació inversa entre temps d'exposició i valors de mercuri, i una relació positiva entre temps d'exposició i aparició de símptomes. Els subjectes asimptomàtics, els quals presenten nivells de mercuri majors que altres grups amb manifestacions clíniques, presenten, en canvi, temps d'exposició molt menors. Amb la major durada mitjana de l'exposició apareixen els símptomes, i finalment aquells subjectes amb símptomes digestius, que presentaven nivells mitjans de mercuri molt inferiors als altres, presenten els majors temps d'exposició. Cal destacar aquí la situació dels dos subjectes amb antecedents de baixa laboral per intoxicació mercurial. Ambdós homes portaven respectivament 19 i 25 anys a l'empresa. Els dos es queixaven de molèsties digestives i neuro-musculars, un d'ells es queixa de gingivitis i cap dels dos no refereix hiperhidrosi ni mal gust de boca o gust metàl·lic. Per altra banda, els seus nivells de Hg-S són inferiors a la mitjana, mentre que els seus valors de Hg-O són dels més baixos de tot el grup.

Aquests resultats estan d'acord amb els trobats per MOSKOWITZ,<sup>7</sup> que trobà en el seu estudi valors menors de mercuri en orina a mesura que augmentava el temps d'exposició.

Quant als altres resultats de laboratori, existeixen dades d'experimentació animal<sup>8</sup> que suggereixen una associació entre l'exposició al mercuri i la incidència d'hipercolesterolèmia. Després d'una certa polèmica, sembla haver-se descartat el mercuri com a causa d'anèmia.<sup>9</sup> Diversos autors han trobat alteracions renals com a resultat de l'exposició al mercuri.<sup>10, 11</sup> En el nostre cas, les dades de laboratori són poc conclouents pel que fa a alteracions bioquímiques i hematològiques, encara que sí que sembla detectar-se un volum apreciable d'alteracions del sediments urinari i de la taxa d'urea en plasma. Aquestes dades i els resultats es recullen en la taula 2. El fet que la mostra sigui petita, els diferents sexes i la general durada escassa de l'exposició poden restar valor a aquests resultats.



CONCLUSIONS. — Els resultats obtinguts mostren la prevalença de dades d'intoxicació mercurial entre els treballadors reconeguts. No fou possible la posada en marxa de cap programa preventiu, ja que l'empresa va suspendre les seves activitats productives per dificultats econòmiques poc després. Malgrat tot, uns resultats com els obtinguts mostren que l'hidrargirisme crònic continua sent un problema per a la Medicina del Treball. Encara que els progressos de la prevenció van arraonant la clàssica patologia del treball, aquesta està lluny de desaparèixer i es manifesta en aquells sectors i activitats que, per la seva situació marginal en la indústria o les seves reduïdes dimensions, són de difícil control.

RESUM. — Els autors analitzen l'exposició laboral al mercuri inorgànic mitjançant la valoració de paràmetres clínics i de laboratori d'un grup de 36 treballadors. Els resultats obtinguts constitueixen una aportació als estudis de relació estadística entre les dades clíniques i els nivells de mercuri en els fluids de l'organisme. Tanmateix, s'assenyala que la prevalença d'hidrargirisme crònic entre els treballadors exposats a aquest risc continua sent un problema per la Medicina del Treball.

*Paraules clau:* Intoxicació, Mercuri, Patologia Laboral.

#### BIBLIOGRAFIA

1. GOLDWATER, L. J.: Mercury, A History of Quicksilver. Baltimore, York Press, 1972.
2. SMITH, R. G., VORWALD, A. J., PATIL, L. S., MOONEY, T. F.: Effects of exposure to mercury in the manufacture of chlorine. Am. Ind. Hyg. Assoc. J., 31, 687-700, 1970.
3. HORNOS-VILA, J. I. et al.: Niveles de mercurio en sangre y orina en los trabajadores de una factoría del aluminado. IX Congreso Nacional de Medicina, Higiene y Seguridad del Trabajo, 1980. Libro de Actas. Tomo 11, pp. 333-347.
4. LADD, A. C., ZUSKIN, E., VALIC, F., ALMONTE, J. B., GONZALES, T. V.: Absorption and excretion of mercury in miners. L. Occup. Med 8: 127-31, 1966.
5. WEST, I., LIM, J.: Mercury poisoning among workers in California's mercury mills. A preliminary report. J. Occup. Med. 10, 697-701, 1968.
6. COPPLESTONE, J. F., MCARTHUR, D. D.: An inorganic mercury hazard in the manufacture of artificial jewellery. Br. J. Ind. Med., 24, 77-80, 1967.
7. MOSKOWITZ, S.: Exposure to mercury in industry: A statistical study. Monthly Rev. (NY State Dept. Labor, Div. Ind. Hyg. Safety Stand), 29, 17-20, 1950.
8. KESIC, B., HAEUSLER, V.: Hematological investigation on workers exposed to mercury vapor. Ind. Med. Surg., 20, 485-88, 1951.
9. KAZANTZIS, G., SCHILLER, K. F. R., ASSCHER, A. W., DREW, R. G.: Albuminuria and the nephrotic syndrome following exposure to mercury and its compounds. Q. J. Med., 31, 403-18, 1962.
10. JOSELOW, M. M., GOLDWATER, L. J.: Absorption and excretion of mercury in man—XII Relationship between urinary mercury and proteinuria. Arch. Environ. Health, 15, 155-59, 1967.
11. TRACHTENBERG, I. M.: The chronic action of mercury on the organism, current aspects of mercury on the organism, current aspects of the problem of micromercurialism and its prophylaxis. Zdorov'ja, Kiev, 1969 (Rus).